

© EPODOC / EPO

- PN - EP0850731 A 19980701  
PD - 1998-07-01  
PR - DE19961045796 19961107  
OPD - 1996-11-07  
TI - Cutting knife for a folding device of a rotary press  
AB - Rotary cutter with one or more cutting blades for the folding unit of a rotary printing machine, in which the cutting blade(s) is/are covered on one of two cutting faces ( 2, 3) fully or partly over the whole width (a) and whole length starting from or near the cutting edge (4) by a hard coating of the group of metal carbides, nitrides, oxides, borides or silicides singly or in combination, or by a layer of amorphous diamond-like carbon (DLC).  
IN - DAUNER BERTRAM WILHELM-GEORG (DE)  
PA - KOENIG & BAUER ALBERT AG (DE)  
EC - B26D1/00C (N); B41F13/56 (N); B65H45/28 (N); C23C30/00B (N)  
IC - B26D1/00 ; B41F13/60  
CT - EP0444008 A [X]; EP0327530 A [Y]; DE2039844 B [A];  
WC9739862 A [XP]; US4859493 A [A]; EP0487292 A [Y];  
US4041816 A [Y]; EP0237034 A [Y]; DE1436506 A [A];  
DE3047888 A [A]; DE3540062 A [A]; US3122958 A [A];  
EP0042586 A [A]; DE2429814 A [A]; JP1321196 A [X];  
JP7308888 A [A]  
CTNP - [X] PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol14, no. 127 (M-0947), 9.März  
1990 & JP01 321196 A (MITSUBISHI METAL CORP) 7.Dezember  
1989,;  
- [A] PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol096, no. 003, 29.März 1996 &  
JP07 308888 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 8.November 1995,  
© WPI / DERWENT  
TI - Rotary cutter for a folding unit of a rotary printing machine, - with cutting blade(s) hard  
coated on one cutting face  
PR - DE19961045796 19961107  
PN - DE19748110 C2 20000713 DW200035 B26D1/00 000pp  
- DE29719348U U1 19980122 DW199809 B26D1/00 011pp  
- DE19748110 A1 19980514 DW199825 B26D1/00 000pp  
- EP0850731 A2 19980701 DW199830 B26D1/00 Ger 000pp  
PA - (SKBA ) KOENIG & BAUER-ALBERT AG  
- (SKBA ) KOENIG & BAUER AG  
IC - B26D1/00 ; B26D1/24 ; B26D7/08 ; B41F13/56 ; B41F13/60 ; B65H45/28 ; C23C26/02  
; C23C30/00  
IN - DAUNER B; DAUNER B W  
AB - DE29719348 Rotary cutter with one or more cutting blades for the folding unit of a rotary  
printing machine, in which the cutting blade(s) is/are covered on one of two cutting  
faces (2, 3) fully or partly over the whole width (a) and whole length starting from or

BEST AVAILABLE COPY

oxides, borides or silicides singly or in combination, or by a layer of amorphous diamond-like carbon (DLC).

- USE - For cutting blades in the folding unit of a rotary printing machine.
- ADVANTAGE - Provides extreme wear resistance.
- (Dwg. 2/4)

OPD - 1996-11-07

DS - AL AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC NL PT RO SE SI

AN - 1998-088380 [09]

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 850 731 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

01.07.1998 Patentblatt 1998/27

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B26D 1/00, B41F 13/60

(21) Anmeldenummer: 97119024.4

(22) Anmeldetag: 31.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV RO SI

(71) Anmelder:

KOENIG & BAUER-ALBERT Aktiengesellschaft  
97080 Würzburg (DE)

(72) Erfinder:

Dauner, Bertram Wilhelm-Georg  
97084 Würzburg (DE)

(30) Priorität: 07.11.1996 DE 19645796

(54) Schneidmesser für einen Falzapparat einer Rollenrotationsdruckmaschine

(57) Bei einem Schneidmesser (1) einer Längs- oder Querschneideinrichtung für eine Rollenrotationsdruckmaschine ist eine seiner beiden Schneidflächen (2) mit Hartstoffüberzug (7,8) oder mit einer anderen Substanz beschichtet.

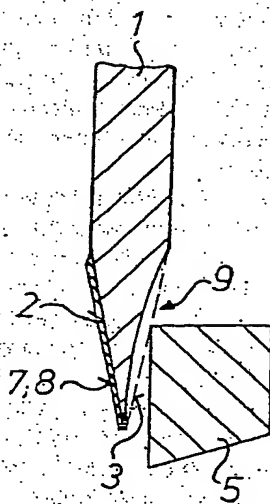


Fig. 3

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schneideinrichtung in einem Falzapparat einer Rollenrotationsdruckmaschine entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Es sind Schneidmesser für Falzapparate von Rotationsdruckmaschinen bekannt, welche eine begrenzte Standzeit haben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein rotierendes Schneidmesser für einen Falzapparat einer Rollenrotationsdruckmaschine zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils der Ansprüche 1 oder 2 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß sich die Standzeit der Schneidmesser erhöht. Es können sowohl Schneidmesser zum Längsschneiden als auch zum Querschneiden von Papierbahnen oder -strängen mit der erfindungsgemäßen Beschichtung versehen werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 eine Vorderansicht auf ein Stück eines Schneidmessers zum Querschneiden von Papierbahnen und -strängen, ohne Gegenschneidleiste;

Fig. 2 einen Querschnitt II-II nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung;

Fig. 3 eine Darstellung des Schneidmessers entsprechend Fig. 2, jedoch nach Eintritt des Selbstschärfeffektes;

Fig. 4 Profil des Messers zum Querschneiden von Papierbahnen/-strängen.

Ein Schneidmesser 1 z. B. für einen Schneidmesserzylinder zum Querschneiden oder Längsschneiden einer Papierbahn oder eines Papierbahnstranges in einem Falzapparat weist an seiner dem Druckträger zugewandten Seite eine Schneidkante 4 auf. Zwei an der Schneidkante 4 beginnende Schneidflächen 2; 3 verlaufen in einem Öffnungswinkel  $\alpha < 90^\circ$ . Die Schneidkante 4 kann durchgehend ausgebildet sein oder nebeneinander angeordnete Zähne 6 aufweisen.

Das Schneidmesser 1 besteht aus Metall, z. B. bekanntem Werkzeugstahl. Nur eine der beiden Schneidflächen 2 oder 3 ist von der Schneidkante 4 aus verlaufend über einen Teil einer Breite oder über eine gesamte Breite a sowie über die gesamte Länge mit Hartstoffüberzug 7 zwischen  $0,5 \mu\text{m}$  und dicker, z. B.  $15 \mu\text{m}$ , beschichtet. Es ist bezüglich der Breite a des Hartstoffüberzuges 7 auch möglich, daß der Hartstoffüberzug erst in der Nähe der Schneidkante 4, d. h. ca.  $0,5$

mm von der Schneidkante 4 entfernt beginnt.

Der Hartstoffüberzug 7 besteht aus einem Werkstoff aus der Gruppe der Metalle Carbide, -nitride, -oxide, -boride der Silicide der Elemente der vierten bis sechsten Nebengruppe des Periodensystems, einzeln oder in Kombinationen verwendet. Dieser Hartstoffüberzug wird z. B. mittels PVD-Beschichtungsverfahren (physical vapour deposition) aufgebracht.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante kann eine der beiden Schneidflächen 2 oder 3 mit einer Substanz 8 dauerhaft beschichtet sein, welche aus metallfreien amorphen Kohlenstoffschichten "a-C: H" (auch "DLC"-Schichten-diamond-like-carbon-Schichten genannt), besteht. Diese amorphen Kohlenstoffschichten bestehen aus einem hoch quervernetzten Kohlenstoffnetzwerk, an das Wasserstoff angelagert ist. Diese amorphen Kohlenstoffschichten haben außer ihren ausgezeichneten tribologischen Eigenschaften auch noch eine hohe Härte ( $HV = 2000 - 3500$ ) und einen extremen Verschleißwiderstand. Durch Modifizierung der Netzwerkstruktur Fluor (F), Silicium (Si), Sauerstoff (O) und Stickstoff (N) und den prozentualen Anteilen kann die Oberflächenenergie der DLC-Schichten beeinflusst werden und damit das Benetzungsverhalten, die Härte und der Verschleiß wahlfrei beeinflusst werden.

Es kann auch DLC + Fluor (F-DLC), DLC + Silicium (Si-DLC), DLC + Sauerstoff (O-DLC) und DLC + Stickstoff (N-DLC) und DLC + Bor (B-DLC) verwendet werden. Besonders geeignet sind F-DLC und Si-DLC.

Eine Beschichtung mit den Substanzen 8 erfolgt in einer Dicke, die zwischen  $0,5$  und  $10 \mu\text{m}$  liegt.

Während der Benutzung des so behandelten Schneidmessers 1 wird das Metall, z. B. der normale Werkzeugstahl infolge Verschleißes ausgearbeitet, so daß die nichtbeschichtete Schneidfläche 3 eine Ausbuchtung 9 erhält, wodurch ein Selbstschärfeffekt des Schneidmessers 1 eintritt.

Bei dem Einsetzen des Schneidmessers 1 in den Schneidzylinder zum Querschneiden einer Papierbahn oder -stranges ist darauf zu achten, daß stets die nachlaufende Schneidfläche 2 des Schneidmessers 1 den Hartstoffüberzug 7 bzw. die Substanz 8 aufweist, da die vorlaufende Schneidfläche 3 eine "schabende" Bewegung in der Schneidnut der Gegenschneidleiste 5 ausführt, welche einen gewollten Verschleiß des Werkzeugstahls zur Folge hat, der den Selbstschärfeffekt herbeiführt. Diese "schabende" Bewegung des Schneidmessers 1 ist auf eine höhere Umfangsgeschwindigkeit der Schneidkante 4 gegenüber der jeweiligen Umfangsgeschwindigkeit des Schneidmesserzylinders sowie des Gegenschneidzylinders zurückzuführen.

Nach einer anderen Ausführungsvariante kann auch analog eine einseitige Beschichtung einer endlosen, d. h. ringförmigen Schneidfläche eines Kreismessers mit dem Hartstoffüberzug 7 oder der genannten Substanz 8 in seinem Randbereich erfolgen. Solche Kreismesser werden zum Längsschneiden von Papier-

bahnen verwendet. Beim Einbau eines jeden Kreismessers ist darauf zu achten, daß eine Sollverschleißseite jeweils z. B. mit einer harten bzw. beschichteten Kante oder Fläche der umlaufenden Schneidnut einer Nutwalze zusammenwirkt, um eine Selbstschärfefekt herbeizuführen.

#### Bezugszeichenliste

1	Schneidmesser
2	Schneidfläche (1)
3	Schneidfläche (1)
4	Schneidkante (1)
5	Gegenschneidleiste
6	Zahn (4)
7	Hartstoffüberzug
8	Substanz
9	Aushöhlung (3)
a	Länge (2; 3)
Alpha	öffnungswinkel (2; 3)

#### Patentansprüche

1. Längs- oder Querschneideinrichtung mit mindestens einem Schneidmesser (1) für einen Falzapparat einer Rollenrotationsdruckmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß das/die Schneidmesser (1) auf einer von seinen beiden Schneidflächen (2; 3), beginnend ab/in der Nähe der Schneidkante (4), ganz oder teilweise über die gesamte Breite (a) und gesamte Länge mit einem Hartstoffüberzug (7) aus einem Werkstoff aus der Gruppe der Metalle Carbide, -nitride, -oxide, -boride oder -silicide, einzeln oder in Kombinationen versehen ist/sind.
2. Längs- oder Querschneideinrichtung mit mindestens einem Schneidmesser (1) für einen Falzapparat einer Rollenrotationsdruckmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß das/die Schneidmesser (1) auf einer von seinen Schneidflächen (2; 3), beginnend ab/in der Nähe der Schneidkante (4) ganz oder teilweise über die gesamte Breite (a) und gesamte Länge mit einer Substanz (8) beschichtet ist, die aus metallfreien amorphen Kohlenstoffschichten (DLC-Schichten) mit hoch quervernetzten Kohlenstoffnetzwerken bestehen, denen Wasserstoff angelagert ist.
3. Schneidmesser nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die DLC-Schichten mit Fluor (F-DLC) modifiziert sind.
4. Schneidmesser nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die DLC-Schichten mit Silicium (Si-DLC) modifiziert sind.
5. Schneidmesser nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die DLC-Schichten mit Bor (B-DLC)
6. Schneidmesser nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die DLC-Schichten mit Stickstoff (N-DLC) modifiziert sind.
7. Schneidmesser nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die DLC-Schichten mit Sauerstoff (O-DLC) modifiziert sind.
8. Schneidmesser nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hartstoffüberzug (7) oder die Substanz (8) mit einer Schichtdicke von 0,5 bis 15 µm aufgebracht ist.
9. Schneidmesser nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß beim Querschneiden von Papierbahnen die beschichtete Schneidfläche (2) des Schneidmessers (1) so in einem Querschneidzylinder angeordnet ist, daß die beschichtete Schneidfläche (2) die nachlaufende Schneidfläche ist.
10. Schneidmesser nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß beim Längsschneiden von Papierbahnen die unbeschichtete Sollverschleißseite so angeordnet ist, daß sie mit einer harten beschichteten Kante oder Fläche einer umlaufenden Schneidnut einer Walze mit Gegenschneidnut zusammenwirkt.

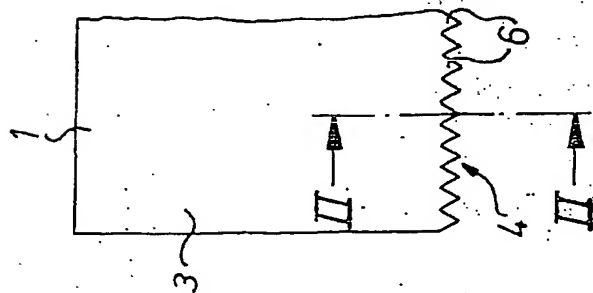


Fig. 1

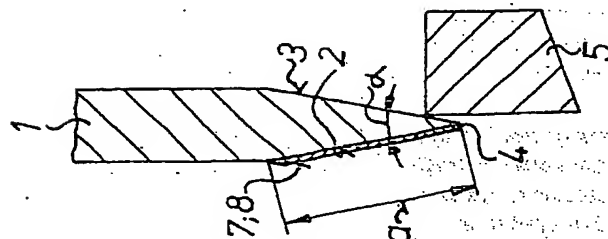


Fig. 2

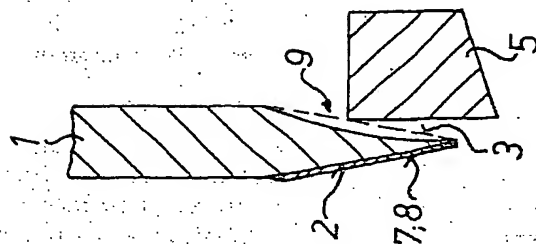


Fig. 3

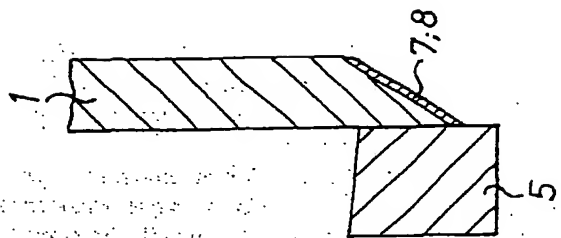


Fig. 4

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 850 731 A3

(12)

## EUROPAISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B26D 1/00, B41F 13/60

(43) Veröffentlichungstag A2:  
01.07.1998 Patentblatt 1998/27

(21) Anmeldenummer: 97119024.4

(22) Anmeldetag: 31.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV RO SI

(71) Anmelder:  
KOENIG & BAUER-ALBERT Aktiengesellschaft  
97080 Würzburg (DE)

(72) Erfinder:  
Dauner, Bertram Wilhelm-Georg  
97084 Würzburg (DE)

(30) Priorität: 07.11.1996 DE 19645796

(54) **Schneidmesser für einen Falzapparat einer Rollenrotationsdruckmaschine**

(57) Bei einem Schneidmesser (1) einer Längs- oder Querschneideinrichtung für eine Rollenrotationsdruckmaschine ist eine seiner beiden Schneidflächen (2) mit Hartstoffüberzug (7,8) oder mit einer anderen Substanz beschichtet.



Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 9024

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IntCl.6)
X	EP 0 444 008 A (BÖHLER GMBH) 28. August 1991	1	B26D1/00 B41F13/60
Y	* Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 20 *	8	
Y	EP 0 327 530 A (BÖHLER GMBH) 9. August 1989 * Anspruch 3 *	8	
A	DE 20 39 844 B (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AG) 26. August 1971 * Abbildung 3 *	1	
P,X	WO 97 39862 A (BRAUN, MANUEL) 30. Oktober 1997 * Seite 5, Absatz 3; Abbildungen *	2	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 014, no. 127 (M-0947), 9. März 1990 & JP 01 321196 A (MITSUBISHI METAL CORP), 27. Dezember 1989, * Zusammenfassung *	2,8	
Y		3-7,9,10	
A	US 4 859 493 A (LEMELSON) 22. August 1989 * Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 56 *	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IntCl.6) B26D C23C B41F
Y	EP 0 487 292 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 27. Mai 1992 * Seite 7, Zeile 29 - Zeile 46 *	3-7	
Y	US 4 041 816 A (SHEARON) 16. August 1977 * Spalte 5, Zeile 30 - Zeile 35 * * Spalte 8, Zeile 50 - Zeile 60 *	1,9,10	
Y	EP 0 237 034 A (GERVÉ) 16. September 1987 * das ganze Dokument *	1,9,10	
A	DE 14 36 506 A (HUCK) 14. November 1968 * Seite 12, Absatz 2 * * Seite 36, Absatz 3; Abbildungen 4-6 *	1,9,10	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. Juli 1998	Prüfer Vaglianti, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 9024

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IntCl.6)
A	DE 30 47 888 A (PHILIPS PATENTVERWALTUNG) 15.Juli 1982 * Seite 4, Zeile 7 - Zeile 16; Abbildung *	9,10	
A	DE 35 40 062 A (KOENIG & BAUER AG) 14.Mai 1987		
A	US 3 122 958 A (WASHBURN) 3.März 1964		
A	EP 0 042 586 A (UNION CARBIDE CORP.) 30.Dezember 1981		
A	DE 24 29 814 A (BAUER) 2.Januar 1976		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 003, 29.März 1996 & JP 07 308888 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 28.November 1995, * Zusammenfassung *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IntCl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3.Juli 1998	Prüfer Vaglianti, G
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: Älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			



Europäisches  
Patentamt

Nummer der Anmeldung

EP 97 11 9024

### GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

### MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches  
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 97 11 9024

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

**1. Anspruch : 1 8 9 10**

Schneideeinrichtung mit Hartstoffüberzug aus metall

**2. Ansprüche: 2-7 8 9 10**

Schneidmesser mit Hartstoffüberzug aus metallfreien  
Kohlenstoffschichten

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**